

5. Übung für die Vorlesung “Einführung in die Informatik”

Aufgabe 17:

Welche der folgenden Sprachen sind erkennbar? Begründen Sie Ihre Antwort im positiven Fall durch Angabe eines NEA oder eines regulären Ausdrucks und im negativen Fall unter Verwendung bekannter nicht-erkennbarer Sprachen und von Abschlusseigenschaften.

- (a) $\{b^n a^n \mid n > 0\}$
- (b) $\{a^n b^5 \mid n > 0\}$
- (c) $\{a^n b^m \mid n \neq m\}$
- (d) $\{a^m \mid m = 3n \text{ und } m, n \in \mathbb{N}\}$

Aufgabe 18:

Beschreiben Sie die durch die folgenden kontextfreien Grammatiken definierten Sprachen:

(a)

$$\begin{aligned}G_a &= (N_a, \Sigma_a, P_a, S) \quad \text{mit} \\N_a &= \{S\} \\ \Sigma_a &= \{a, b\} \\ P_a &= \{S \rightarrow aSa, S \rightarrow bSb, S \rightarrow aa, S \rightarrow bb, S \rightarrow a, S \rightarrow b, S \rightarrow \varepsilon\}\end{aligned}$$

(b)

$$\begin{aligned}G_b &= (N_b, \Sigma_b, P_b, S) \quad \text{mit} \\N_b &= \{A, S, Y, Z\} \\ \Sigma_b &= \{(), (+, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)\} \\ P_b &= \{S \rightarrow A, \\ & \quad A \rightarrow (Z + Z), A \rightarrow (Z + A), A \rightarrow (A + Z), A \rightarrow (A + A), \\ & \quad Z \rightarrow 1Y, Z \rightarrow 2Y, Z \rightarrow 3Y, Z \rightarrow 4Y, Z \rightarrow 5Y, Z \rightarrow 6Y, Z \rightarrow 7Y, \\ & \quad Z \rightarrow 8Y, Z \rightarrow 9Y, \\ & \quad Y \rightarrow \varepsilon, Y \rightarrow 0Y, Y \rightarrow Z\}\end{aligned}$$

Aufgabe 19:

Geben Sie für jede der folgenden Sprachen die entsprechende kontextfreie Grammatik an.

(a) $L_a = \{a^n b^{2n}\}$

(b) $L_b = \{a^n b^m \mid n \neq m\}$

(c) $L_c = \{a^k b^l a^m c^l a^n \mid k, l, m, n \in \mathbb{N} \text{ und } k, m, n \geq 0 \text{ und } l > 0\}$

Aufgabe 20:

Gilt für $G = (N, \Sigma, P, S)$ mit

$$N = \{A, B, C, D, E, F, G, S\}$$

$$\Sigma = \{a, b\}$$

$$P = \{S \rightarrow \varepsilon, S \rightarrow AD,$$

$$A \rightarrow GD, A \rightarrow DG,$$

$$B \rightarrow Ca, B \rightarrow aC, BB \rightarrow Da,$$

$$C \rightarrow Dbb, C \rightarrow Ba, C \rightarrow aaG,$$

$$D \rightarrow ES, D \rightarrow AE, D \rightarrow EE,$$

$$E \rightarrow \varepsilon, E \rightarrow G\}$$

$L(G) = \emptyset$? Begründen Sie ihre Antwort.